

PAT-NO: JP402221728A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02221728 A  
TITLE: VIBRATOR HOLDING STRUCTURE  
PUBN-DATE: September 4, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMADA, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01042831

APPL-DATE: February 22, 1989

INT-CL (IPC): F16F015/04, H05K007/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to effectively utilize a holding structure for both frequency and phase modulators used with a piezoelectric ceramic vibrator by constituting the vibrator to be held by an elastic holding pin so as to make it not to touch on a holder.

CONSTITUTION: The title holding structure consists of a bobbin-form holder 2 having a cylindrical part 5 in the intermediate part and upper and lower flange plate parts 7, 6 at both upper and lower ends, plural radial elastic holding pins 3 installed between the cylindrical part 5 and an inner circumferential surface 12 of a vibrator 1 and plural axial elastic holding pins 4 installed between these upper and lower flange plate parts 7, 6 of the holder 5 and upper

and lower end faces 13, 14 of the vibrator 1, and this vibrator 1 is held by these elastic pins 3, 4 so as not to be touched to the holder 2. Accordingly, when it is applied to the holding structure of a piezoelectric ceramic vibrator, by way of example, any influence of this gentle holding structure to be given to a vibration characteristic of the piezoelectric ceramic vibrator is very little. Therefore the holding structure can be effectively utilized for both frequency and phase modulators used with this piezoelectric ceramic vibrator.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-221728

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)9月4日

F 16 F 15/04  
H 05 K 7/12A 6581-3 J  
C 7227-5 E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 振動体保持構造

⑯ 特 願 平1-42831

⑰ 出 願 平1(1989)2月22日

⑱ 発 明 者 山 田 康 二 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑳ 代 理 人 弁理士 川瀬 茂樹

## 明 細 書

## 1 発明の名称

振動体保持構造

## 2 特許請求の範囲

中間に円柱部5、上下端に上鋸板部7、下鋸板部6を有するボビン形状の保持具2と、保持具2の円柱部5と振動体1の内周面12との間に設けられた複数の半径方向弾性保持ピン3と、保持具2の上下鋸板部7、6と振動体1の上下端面13、14との間に設けられた複数の軸方向弾性保持ピン4とよりなり、振動体1が保持具2に接触しないように弾性保持ピン3、4で保持した事の特徴とする振動体保持構造。

## 3 発明の詳細な説明

## (イ) 技 術 分 野

この発明は、膨脹、収縮を繰返す振動体を、物理的な変形を拘束することなく保持する振動体保持構造に関する。

膨脹、収縮する振動体は、物理的に変形するのであるから、これを保持するために、自由変形を

できるだけ阻害しないようにしなければならない。

たとえば、圧電セラミツク振動体が、このようなものに当る。圧電セラミツクを中空円筒状に形成し、外周と内周に電極を貼り付け、電極間に交流電圧を印加する。圧電素子であるので、電界に比例して、材料が変形する。

外周と内周に電極を付けているから、この圧電セラミツクは、半径方向に膨脹収縮する。膨脹収縮の振動数は、加えた交流電圧の振動数に等しい。また膨脹収縮の振幅は、加えた交流電圧の電力に比例する。

このような圧電素子は、いくつかの用途を持っている。例えば、円筒の周りに、シングルモード光ファイバを巻きつけると、光ファイバの中を伝搬する光の位相を変える事ができる。圧電セラミツク振動体が半径方向に膨脹すると光ファイバの光路長、屈折率が変化するからである。

光ファイバジャイロのセンサコイルに巻いたシングルモード光ファイバを圧電セラミツク振動体の外周に巻きつけると、位相変調、周波数変調を

行なうことができる。

#### (4) 従 来 技 術

このように形状が変化する振動体を、基礎となる板に固定する場合、従来は次のようになされていた。基礎となる板を、単に基板ということにする。

- (i) 中空円筒底面を、基板に、直接に接着する。
- (ii) 中空円筒底面を、シリコン、ゴム、スポンジなど柔軟な材料のシートに接着し、柔軟材料の他面を基板に接着する。つまり、底面と基板との間に柔軟材料を介在して固定する。

このうち(i)は最も単純である。底面は平坦であるので、簡単に接着できる。(ii)は振動体の膨縮を妨げないように、柔軟材料を介在させているのである。

#### (5) 発明が解決しようとする問題点

前述のように、圧電セラミック振動体を底面で基板に接着する固定方法は、次のような問題がある。

両方の底面が基板に固定されているので、円周

と振動体とは直接に接触していない。両者の間には、複数の弾性保持ピンが介在しているので、振動体は或る程度自由に膨脹収縮することができる。

弾性保持ピンは、ゴムなどの充実した弾性体で作ることもできるし、つるまきばねのような金属の弾性体で作る事もできる。

振動体は軸方向が鉛直方向を向くように保持される。このため、振動体が半径方向に膨縮しても、重心の位置が変わらない。つまり、振動体の自重が慣性力として、膨縮運動を妨げることがない。

以下、本発明の例を示す図面によつて説明する。

第1図は全体斜視図、第2図は中央縦断面図である。第3図は第2図中のⅢ-Ⅲ断面図である。

この保持構造は、円筒形の振動体1を、緩やかに保持するためのものである。そのため、ボビン形状の保持具2と、保持具2に取付けた複数の弾性保持ピン3、4とを用いる。

振動体1は円筒形状で、筒形の外周面11と、内周面12と、上下端面13、14とを有する。

たとえば圧電セラミック振動体であれば、外周

面が自由に膨縮する事ができない、という事である。このため、圧電セラミック振動体に交流電圧を印加した時、自由な状態での振動特性が再現できない。つまり、同じ振幅の電圧を印加しても、自由状態の方が拘束状態に於けるより、膨脹収縮の振幅が大きい。また、固有振動数も異なる。

柔軟材料を介在させると、より自由状態に近くなる。しかし、それでも、自由な変形が妨げられる。自由状態で電圧・振動特性を測定しておいても、拘束するとそのままの特性が得られない。

もしも、圧電セラミック振動体を周波数変調器として利用する場合、周波数の変調度合が、接着の前後で変化する事になる。変調器の性能保証という面で、これは問題である。

#### (6) 構 成

本発明においては、円筒形の振動体の内周面と、上下端面とを、弾性変形できる複数の保持ピンによつて保持するようにしている。

保持ピンは、ボビン形状をしており、振動体の内部に通した保持具に取付けられている。保持具

面と内周面に電極が形成されており、リード線が電極に接続されている。また光ファイバジャイロの周波数変調器として用いる場合は、外周面にシングルモード光ファイバが巻き回してある。

しかし、ここでは簡単のため、電極、リード線その他の図示を省き、単純な円筒として振動体1を表わしている。

保持具2はボビン形状であり、中間に円柱部5、下に鍔板部6、上にも鍔板部7を有する。

鍔板部6、7と円柱部5とはいずれか適当な部位で切離すことができる。

鍔板部の外径は、振動体の内径より広い。振動体の内径は、円柱部5の外径より広い。

鍔板部6、7、円柱部5よりなる保持具を適当な部位で切離し、円柱部5に振動体1を差入れ、再び鍔板部6、7、円柱部5を結合する。

これで、振動体1は、保持具2から抜けないようになる。

保持具2の円柱部5から、放射状に複数の半径方向弾性保持ピン3が突出している。

半径方向弾性保持ピン3の先端は、振動体1の内周面12に接触している。複数の半径方向弾性保持ピン3の協同作用によつて、振動体1は半径方向に変位可能に保持される。

半径方向弾性保持ピン3は、ゴムのような柔軟材料で作る事ができる。この場合は、図示したように、振動体内周面12に接触する部位は、細い尖頭9とする。

これは、接触面積を狭くして、振動体に変位しやすくするためである。もうひとつは、尖頭9で半径方向弾性保持ピン3の断面二次係数を小さくして、撓みやすくするためである。

半径方向弾性保持ピン3は、根元(内端)において、円柱部5に貼付けられている。

しかし、尖頭9は、振動体1の内周面12に接着されていてもよいし、されていなくてもよい。

もしも、半径方向弾性保持ピン3が、常時、圧縮されているなら尖頭9が内周面12を押しているので接着される必要がない。

しかし、反対に、半径方向弾性保持ピン3が、

保持ピンがねじれた位置関係になつていてもよい。

また、ひとつの面内で4本以上の弾性保持ピンがあつてもよい。

さらに、上下2組とかぎらず、3組以上としてもよい。

さらに、保持具2の下鋸板部6、上鋸板部7には、上向き、下向きに、軸方向弾性保持ピン4が設けられている。

これらの弾性保持ピン4は、振動体1の上端面13、下端部14に接触している。そして、振動体が上下方向に僅かに変位できるようにしている。

軸方向弾性保持ピン4は、撓みやすい弾性体で作る。ゴムなどの充実弾性体であつてもよい。この場合は、撓みやすくするため、振動体との接触部を、狭い尖頭10とすると良い。

つまきパネのような金属弾性体で軸方向弾性保持ピン4を構成する事もできる。この場合は、振動体の端面13、14、保持具2の上下鋸板部7、6にフックを取付けて、つまきパネを引掛けるようにする。

常時、引張られているのなら、尖頭9を、内周面12に接着しておかなければならない。

また、半径方向弾性保持ピン3は、つまきパネのような金属弾性体とすることができる。この場合は、振動体の内周面12と、保持具2の円柱部5とに、なんらかのフックを付けて、フックにつまきパネの端を引掛けるようにする。

つまきパネを用いる場合は、引張り力を及ぼしあうことになる。

弾性保持ピン3の振動体1に及ぼす力は、弾性力でさえあればよく、引張り力であつても圧縮力であつても差支えない。合力が打ち消しあつて平衡の位置を保つことができるからである。

合力が打ち消し合うため、半径方向弾性保持ピンは、少なくとも3つなければならない。この例では、上、下に3つずつ、計6本の弾性保持ピンがある。

いずれも、120°の中心角をなし、上下で、弾性保持ピンの位置が一致している。

しかし、これは一例にすぎない。上下で弾性保

この例では、上下に3つずつの軸方向弾性保持ピンがあるが、3以上であればよく、4、5、6、…であつてもよい。

また、上下で軸方向弾性保持ピンが一致している必要はない。ねじれの位置にあつてもよい。

保持具2の下面中央には、雌螺穴8が穿たれている。これは保持具をなんらかの基板(図示せず)に取付けるための雌螺穴である。

#### (4) 作 用

本発明の保持構造は、振動体の内端面と端面とを弾性保持ピンによつて弾性的に支持するものである。また、振動体は、軸方向が鉛直になるように置かれる。

振動体に対する拘束力が極めて小さくなる。

振動体が圧電セラミックス振動体であれば、電圧印加時の圧電セラミックス振動体の振動特性に与える影響を極小に抑えることができる。

より詳しく述べる。

振動体が半径方向に膨縮するとする。振動体は、縦に設けられているので、膨縮によつて重心の位

置は変わらない。このため、振動体の自重が慣性力として、振動体の運動を妨げる事がない。

振動体が半径方向に膨縮すると、軸方向弾性保持ピン4は、内外方向に曲る。しかし、ピンを伸縮するのではなく曲げるのであるから、これは容易である。軸方向弾性保持ピン4は、膨縮運動の妨げにはならない。

膨縮運動に対する抵抗になるのは、半径方向弾性保持ピン3である。これは、しかし、振動体1の自重を支えているわけではなく、半径方向の位置を整えているだけである。したがって、弾性に富んだピンを用いる事ができる。つまり、細いゴム材料、細いつるまきバネなどを使う事ができる。

#### (カ) 効 果

本発明によれば、振動体を、弾性保持ピンによつて緩やかに保持することができる。

本発明は、例えば、圧電セラミック振動体の保持構造として用いることができる。

この場合、緩やかな保持構造が、圧電セラミック振動体の振動特性に与える影響は少ない。縦つ

て、本発明を、圧電セラミック振動体を使用した周波数変調器、位相変調器の保持構造として利用すれば、極めて効果的である。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の振動体保持構造の一例を示す斜視図。

第2図は中央縦断面図。

第3図は第2図中のⅢ-Ⅲ断面図。

- 1 …… 振動体
- 2 …… 保持具
- 3 …… 半径方向弾性保持ピン
- 4 …… 軸方向弾性保持ピン
- 5 …… 円柱部
- 6 …… 下鋳板部
- 7 …… 上鋳板部
- 8 …… 雌螺穴
- 9,10 …… 尖 頭
- 11 …… 外周面
- 12 …… 内周面
- 13 …… 上端面

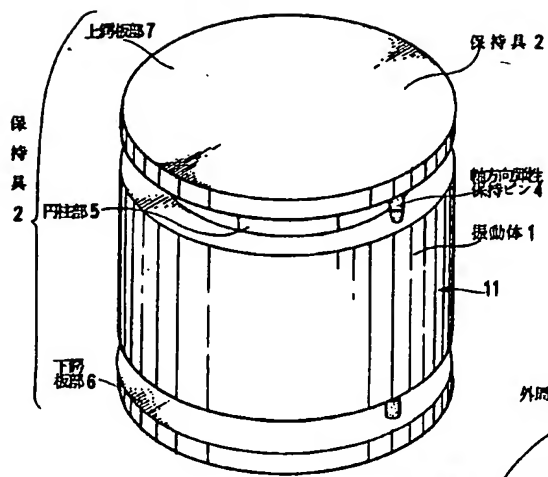
14 …… 下端面

発 明 者      山      田      康      二

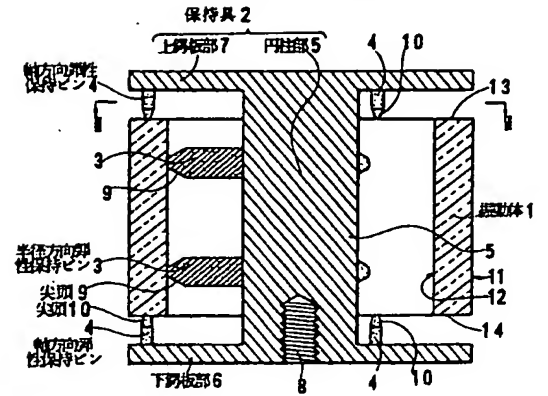
特許出願人      住友電気工業株式会社

出願代理人      弁理士 川 瀬 茂 樹

第 1 章



第 2 回



第 3 题

